

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-047057

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H02P 5/00
B41J 19/18

(21)Application number : 07-208348

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.07.1995

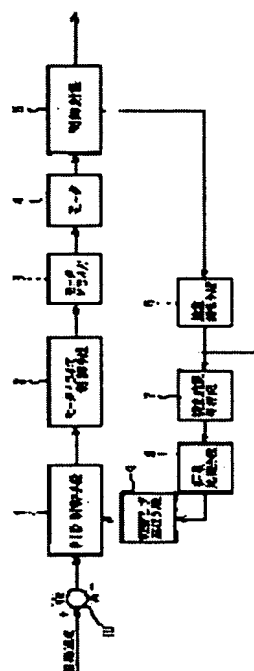
(72)Inventor : TAKAHASHI SEIJI

(54) MOTOR CONTROLLER AND RECORDER EMPLOYING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform optimal feedback control even upon fluctuation of load by performing speed control depending on the selection results of means for selecting one control mode.

SOLUTION: A PID control means 1 calculates a control amount based on a difference V_e calculated by a difference calculating means 10, and a control mode comprising preset control constants among a plurality of control modes comprising different combinations of control constants. A motor driver control means 2, a motor driver 3, a motor 4 and a control object 5 are driven depending on the control amount thus calculated. A speed produced by driving the control object 5 is detected by a speed detection means 6 and the detection results are held in a detection results holding means 7. Acceleration of the control object is then calculated from the detection results held in the holding means 7 and compared with a comparison value by a comparing means 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-47057

(43) 公開日 平成9年(1997) 2月14日

(51) IntCl ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 5/00			H 0 2 P 5/00	H
B 4 1 J 19/18			B 4 1 J 19/18	F E

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-208348

(22) 出願日 平成7年(1995) 7月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高橋 誠二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

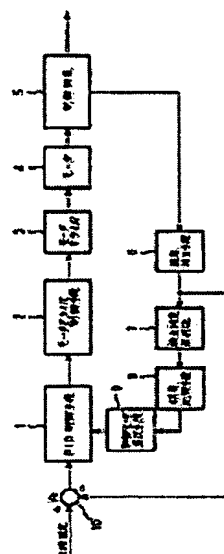
(74) 代理人 弁理士 田中 増廣 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モータ制御装置および該制御装置を用いた記録装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 記録ヘッドと記録材供給手段を搭載するキャリアを駆動する際、負荷の変動があった場合、制御部のCPUに負担をかけることなく、キャリアの速度を最適に制御する。

【解決手段】 記録ヘッドと記録材に応じて消費される記録材を記録ヘッドへ供給する記録材供給手段とを搭載可能なキャリアと、キャリアを記録媒体の搬送方向と垂直な方向に操作する駆動手段と、キャリアの速度を検出する速度検出手段と、検出結果と所定の目標速度と所定の制御定数に基づいてキャリアの速度を制御する制御手段とを有する記録装置に、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、検出速度を保持する保持手段と、検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、比較手段の比較結果によって制御モード設定手段によって設定された複数の制御モードから1つの制御モードを選択する選択手段とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 制御対象の速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段によって検出した速度、所定の目標速度および所定の制御定数に基づいて制御対象の速度を制御するモータ制御装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、前記速度検出手段で検出した検出速度を保持する保持手段と、前記保持手段で保持された検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果によって前記制御モード設定手段によって設定された前記複数の制御モードから 1 つの制御モードを選択する選択手段とを有し、前記選択手段の選択結果に応じて前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 2】 制御対象の速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段によって検出した速度、所定の目標速度および所定の制御定数に基づいて制御対象の速度を制御するモータ制御装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、前記速度検出手段で検出した検出速度を保持する保持手段と、前記保持手段で保持された検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、前記比較手段による比較を指示する指示手段と、前記比較手段の比較結果によって前記制御モード設定手段によって設定された前記複数の制御モードから 1 つの制御モードを選択する選択手段とを有し、前記指示手段による比較の指示があるときだけ、前記比較手段による比較を行い、かつ前記指示手段による指示の有無にかかわらず、前記選択手段の選択結果に応じて前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のモータ制御装置において、前記保持手段により保持された検出速度の値から前記比較手段により算出される値は制御対象の速度または加速度であることを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載のモータ制御装置において、前記保持手段により保持される検出速度は前記制御対象の定速度制御領域移行後の所定の期間内に検出される速度であることを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 5】 請求項 3 記載のモータ制御装置において、前記保持手段により保持される検出速度は前記制御対象の加速開始から定速度制御領域移行までの所定期間内で検出される速度であることを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 6】 制御対象の速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段によって検出した速度、所定の目標

速度および所定の制御定数に基づいて制御対象の速度を制御するモータ制御装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、

前記複数の制御モードを順次選択する制御モード順次選択手段と、

前記制御モード順次選択手段で選択した各制御モードにおいて、前記速度検出手段で検出した検出速度の各々を保持する保持手段と、

前記保持手段で保持された検出速度の各々の値から最適の制御モードを選択する最適制御モード選択手段とを有し、

前記最適制御モード選択手段で選択した制御モードで前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 7】 記録媒体に記録を行う記録ヘッドと記録に応じて消費される記録材を前記記録ヘッドへ供給する記録材供給手段とを搭載可能なキャリヤと、該キャリヤを前記記録媒体の搬送方向と垂直な方向に操作する駆動手段と、キャリヤの速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段による検出結果と所定の目標速度と所定の制御定数に基づいて前記キャリヤの速度を制御する制御手段とを有する記録装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、

前記速度検出手段で検出した検出速度を保持する保持手段と、

前記保持手段で保持された検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果によって前記制御モード設定手段によって設定された前記複数の制御モードから 1 つの制御モードを選択する選択手段とを有し、

前記選択手段の選択結果に応じて前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とする記録装置。

【請求項 8】 記録媒体に記録を行う記録ヘッドと記録に応じて消費される記録材を前記記録ヘッドへ供給する記録材供給手段とを搭載可能なキャリヤと、該キャリヤを前記記録媒体の搬送方向と垂直な方向に操作する駆動手段と、キャリヤの速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段による検出結果と所定の目標速度と所定の制御定数に基づいて前記キャリヤの速度を制御する制御手段とを有する記録装置において、

異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、

前記速度検出手段で検出した検出速度を保持する保持手段と、

前記保持手段で保持された検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、

前記比較手段による比較を指示する指示手段と、

前記比較手段の比較結果によって前記制御モード設定手

度によって設定された前記複数の制御モードから1つの制御モードを選択する選択手段とを有し、前記指示手段による比較の指示があるときだけ、前記比較手段による比較を行い、かつ前記指示手段による指示の有無にかかわらず、前記選択手段の選択結果に応じて前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とする記録装置。

【請求項9】 請求項7または8記載の記録装置において、前記保持手段により保持される検出速度の値から前記比較手段により算出される値は制御対象の速度または加速度であることを特徴とする記録装置。

【請求項10】 請求項9記載の記録装置において、前記保持手段により保持される検出速度は前記制御対象の定速度制御領域移行後の所定の期間内に検出される速度であることを特徴とする記録装置。

【請求項11】 請求項9記載の記録装置において、前記保持手段により保持される検出速度は前記制御対象の加速開始から定速度制御領域移行までの所定期間内で検出される速度であることを特徴とする記録装置。

【請求項12】 請求項7または8記載の記録装置において、前記比較手段による比較は記録装置の記録動作中に行われることを特徴とする記録装置。

【請求項13】 請求項7または8記載の記録装置において、前記選択手段により新たな制御モードが選択された場合、一連の記録動作終了後に制御モードの更新が行われることを特徴とする記録装置。

【請求項14】 請求項7または8記載の記録装置において、前記保持手段に保持される検出結果は前記複数の制御モードの各々に対応した検出結果であることを特徴とする記録装置。

【請求項15】 請求項8記載の記録装置において、前記記録ヘッドおよび前記記録材供給手段は前記キャリアに交換可能に搭載され、装着可能な情報入力手段をさらに有し、前記記録ヘッド、前記記録材供給手段または情報入力手段の交換を検出する装着検出手段を有し、該装着検出手段の検出結果に応じて前記指示手段が比較を指示することを特徴とする記録装置。

【請求項16】 記録媒体に記録を行う記録ヘッドと記録に応じて消費される記録材を前記記録ヘッドへ供給する記録材供給手段とを搭載可能なキャリアと、該キャリアを前記記録媒体の搬送方向と垂直な方向に操作する駆動手段と、キャリアの速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段による検出結果と所定の目標速度と所定の制御定数に基づいて前記キャリアの速度を制御する制御手段とを有する記録装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、前記複数の制御モードを順次選択する制御モード順次選択手段と、前記制御モード順次選択手段で選択した各制御モードに

おいて、前記速度検出手段で検出した検出速度の各々を保持する保持手段と、

前記保持手段で保持された検出速度の各々の値から最速の制御モードを選択する最速制御モード選択手段とを有し、

前記最速制御モード選択手段で選択した制御モードで前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とする記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、モータの制御装置に関し、さらに詳しくはサーボ制御によってモータ制御を行うモータ制御装置に関し、さらに、このモータ制御装置を用いるプリンタやファクシミリ等の記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 モータ等の制御方法において、モータの例えば回転速度等の制御結果を検出する検出手段を有し、該検出手段の検出結果に応じてモータ等を制御する制御方法は、いわゆる、フィードバック制御として広く知られている。また、記録装置などの電子機器ではその駆動部の駆動源としてモータが用いられている。

【0003】 記録装置として従来より良く知られているものに、例えば、記録ヘッドを搭載し、紙、OHP用シート等の記録媒体（以下記録用紙という）の搬送方向に対して垂直に往復運動する稼働部（以下キャリアという）を有する、いわゆる、シリアルタイプの記録装置がある。これらの記録装置では、種々の方式による記録ヘッドが用いられ、その方式としてワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式等が広く知られている。これらの記録装置にあっては近年カラー化や高解像度化の要求が高まっており、それに伴って記録装置の高精度化が必須となっている。記録方式のうち、例えばインクジェット方式はこれらの要求に対して比較的容易な構成で達成できる点や、ランニングコストを低く抑えることができることなどから広く普及し始めている。

【0004】 また、近年では、キャリアにスキャナ等の情報入力手段を搭載し、原稿等の情報記録媒体から情報を読み込みが可能な記録装置も実現されている。

【0005】 記録装置におけるキャリアの駆動源としてはモータが用いられるが、記録命令に従ってモータを駆動しキャリアを往復運動させ記録を行っている。モータとしては入力信号のパルス数に応じた量だけ回転するステッピングモータやエンコーダとの組み合わせによりキャリアの位置検出が容易に行えるDCモータ等が用いられている。モータとしてステッピングモータを用いる場合にはキャリアの移動速度に対して不安定であることやキャリアの位置検出が正確である等の理由により、記録の高精度化に際してはDCモータとエンコーダを用い

る例が多い。この駆動系においてはエンコーダより検出される駆動対象であるキャリヤの移動速度を検出し目標の移動速度との偏差を算出し、該算出結果に応じてDCモータの駆動をフィードバック制御する制御方式が広く知られている。

【0006】この制御方式において算出された速度偏差 V_e と、比例制御定数 K_p 、積分制御定数 K_i 、微分制御定数 K_d の各定数とにより操作量を次式に基づいて算出し、操作量によってDCモータの速度制御を行う方法がPID制御として知られている。

【0007】操作量 $= K_p \times V_e + K_i \int V_e dt + K_d (dV_e / dt)$

ここで、操作量は、例えば、モータに印加する電圧や印加エネルギーのデューティである。このようなフィードバック制御においては各制御定数について所定の初期値を予め有し、キャリヤを実際に移動させながら新しい制御定数を算出し制御する学習タイプのフィードバック制御も知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】モータとして、前述のDCモータとエンコーダを用いるフィードバック制御によってキャリヤを駆動する場合に、例えばモータの駆動が伝達される系の負荷が変動したときなどは、キャリッジの移動速度が最適に制御されなくなり不安定になり、その結果として記録結果にムラの発生などの不都合を生じる問題がある。

【0009】また、キャリヤに情報入力手段を搭載した場合にキャリッジの移動速度に不安定さが生じると、入力された情報が不正確になったり、やはり結果的にムラ等が生じてしまうという問題がある。

【0010】負荷が変動する要因としては、伝達系を構成する部品精度のバラツキやキャリヤに搭載される記録ヘッドの重量変化、記録ヘッドがインク等の記録材を収容する記録材収容手段と一体的に構成された場合やキャリヤが記録ヘッドと共に記録材収容手段を搭載する場合にあっては記録材の消費による重量変化、さらには装置が使用される環境条件の変化等が挙げられる。特に、ランニングコストを低く抑えることや記録材収容手段の交換頻度を少なくする等使用者の満足度を向上させるために記録材の収容量を大きく構成することが行われており、記録材の消費による負荷の変化は無視できないものである。

【0011】この問題を解決する方法として特開平5-284768号では学習フィードバック制御を提案している。この方法によれば、負荷の変動が生じたとしても学習により最適なフィードバック制御が行えるが、制御定数を演算しながら制御を行うため記録装置を制御するCPUの負担を増加させたり、演算用のマイコンが必要となる等の問題がある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の問題を解決するために、制御対象の速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段によって検出した速度、所定の目標速度および所定の制御定数に基づいて制御対象の速度を制御するモータ制御装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、前記速度検出手段で検出した検出速度を保持する保持手段と、前記保持手段で保持された検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果によって前記制御モード設定手段によって設定された前記複数の制御モードから1つの制御モードを選択する選択手段とを有し、前記選択手段の選択結果に応じて前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とするモータ制御装置を採用するものである。

【0013】本発明は、また、記録媒体に記録を行う記録ヘッドと記録に応じて消費される記録材を前記記録ヘッドへ供給する記録材供給手段とを有する記録装置において、該キャリヤを前記記録媒体の搬送方向と垂直な方向に操作する駆動手段と、キャリヤの速度を検出する速度検出手段と、該速度検出手段による検出結果と所定の目標速度と所定の制御定数に基づいて前記キャリヤの速度を制御する制御手段とを有する記録装置において、異なる制御定数よりなる複数の制御モードを設定する制御モード設定手段と、前記速度検出手段で検出した検出速度を保持する保持手段と、前記保持手段で保持された検出速度の値または該値により算出された値を所定の比較値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果によって前記制御モード設定手段によって設定された前記複数の制御モードから1つの制御モードを選択する選択手段とを有し、前記選択手段の選択結果に応じて前記制御対象の速度制御を行うことを特徴とする記録装置を採用するものである。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明のモータ制御装置および該モータ制御装置を用いた記録装置の実施例を説明する。

【0015】（実施例1）図1は、モータにより制御対象の移動や回転等の速度を制御する場合を例に挙げて説明するための実施例1のモータ制御装置の回路ブロック図である。図1において、符号1で示すものは、フィードバック制御の制御量を算出する手段であって、この実施例の場合には、前述したPID制御による制御量を算出するPID制御手段である。2は、PID制御手段の算出結果からモータ4を駆動するモータドライバ3への入力値を算出するモータドライバ制御手段であり、該モータドライバ制御手段2の出力にしたがってモータドライバ3によりモータ4が駆動され、制御対象5が駆動される。ここで、PID制御手段1により算出される制御量は、この実施例の場合、モータに印加する電圧や印加

エネルギーのデューティである。

【0016】6は、エンコーダ位置検出すると共に速度検出可能である等の速度検出手段である。7は検出手段6による検出結果を保持するRAM等で構成される結果保持手段である。保持手段に保持される検出結果は制御対象が駆動を開始してから目標速度に到達するまでの期間、即ち、加速期間内の検出結果に関するものである。

【0017】次に、図3を参照して実施例1のモータ制御装置の動作を説明する。モータまたは制御対象の駆動命令が入力されると、PID制御手段1は、偏差算出手段10で算出した偏差 V_e （目標速度 V と検出速度 v との偏差）と、図2に示したような異なる制御定数の組み K_p 、 K_i 、 K_d より構成される複数の制御モードのうち予め設定されている所定の制御定数で構成される制御モード、例えば制御モード0に基づいて制御量を算出する（ステップS101、ステップS102）。

【0018】算出量に応じてモータドライバ制御手段2、モータドライバ3、モータ4、制御対象5が駆動される（ステップS103）。制御対象5の駆動により得られる制御結果である速度はエンコーダ等の速度検出手段6により検出され（ステップS104）、その検出結果はRAM等の検出結果保持手段7によって保持される（ステップS105）。保持手段7に保持された検出結果（この実施例では速度 v ）より算出される制御対象の加速度が比較手段8により後述の比較値と比較される（ステップS106）。

【0019】この実施例の場合、比較値は制御対象に要求される許容範囲内の限度の値であって、許容範囲内の最大加速度 A_{max} と最小加速度 A_{min} である。ステップS106において、検出結果の速度 v に基づく加速度が許容範囲内であれば、制御モードの変更を行わずに終了する（ステップS109）。ステップS106で許容範囲外と判断された場合にはステップS108において現在設定されている制御モードではない制御モードを選択する。ここでは、例えば図2に示した制御モード0を選択する。

【0020】ここで、新たな制御モードが選択されても即時にPID制御手段に反映させず、一連の制御対象の動作が終了するまで更新を待機する（ステップS107）。待機している間は選択された制御モードでの制御は行わず現在設定されている制御モードで制御され、一連の動作を終了した後に更新される。制御モードが更新されると、装置はイニシャル動作に移行し、制御モードによる制御結果を同様に比較する。ここで、再び許容範囲外の制御結果と判断されると、再び後述する異なる制御モードを選択しイニシャル動作であるので、直ちに制御モードを更新し、同様に制御結果を比較する。イニシャル動作に移行した後のステップS107での制御モードの選択はイニシャル動作に移行してから設定された制

御モードとは異なる制御モードを選択する。

【0021】ここで、前述した装置の一連の動作とは、例えば、装置が記録装置の場合には記録動作であり、スキャナ装置の場合には情報の読み込み動作である。図3に示した動作は装置の動作中常に実行されている。このようにして、制御モードの制御結果が、負荷の変動等のように外乱が加わった結果、許容範囲外となった場合であっても別の最適な制御モードに更新され、制御結果の許容範囲内への収束が達成される。

【0022】この場合、制御対象の速度 v から加速度を算出して行ったが速度 v を用いてもよく、速度を用いる場合には、加速中の許容される到達速度の上限値と下限値とに対して比較を行えばよい。加速終了後の所定期間の制御対象の速度 v を検出して保持し、この速度 v と制御対象の許容範囲内の最大速度 V_{max} と最小速度 V_{min} と比較する構成としてもよい。

【0023】（実施例2）実施例1では、設定されている制御モードの制御結果を装置の動作中に常に比較していたが、制御系に加えられる負荷変動等の外乱が少なくと考えられる場合には、制御モードの制御結果の比較は必要に応じて実行しても構わない。

【0024】この場合のモータ制御装置の回路ブロック図を図4に示した。図4においても、実施例1と同様にモータにより制御対象の速度を制御する場合について説明する。符号1から10は実施例1で説明した構成と同じものである。ここで、11は制御結果である速度 v の検出手段6による検出結果と前述の許容範囲内の限度値との比較を実行することを所定のタイミングで指示する指示手段であり、この指示手段11によって比較が指示されない場合は、実線で示した処理を行い、比較が指示されると、点線で示した処理が追加される構成となっている。

【0025】ここで、指示手段11により指示を行う所定のタイミングとしては、例えば、制御対象が記録装置のキャリッジであり、キャリッジに記録ヘッドやインクタンク等の記録材料供給手段が交換可能に構成されている場合には記録材料の消費量が所定の値に達したとき、キャリッジに新たな記録ヘッドや記録材料供給手段が取付けられたとき、さらには前回の比較動作より所定の時間が経過したとき等が挙げられる。

【0026】図4における処理の流れを図5に示した。図5に示した処理は、比較を行う所定のタイミングが発生した場合に行う処理ルーチンであり、この処理に移行すると、ステップS501で比較処理を実行するかどうかの判断をまず行う。ここで、例えば、記録装置の記録動作中の場合等では、比較処理は実行せずそのままこの処理ルーチンは終了し、比較動作を実行して良ければステップS502からステップS504によりモータを駆動する。ここでは、最初に制御モードとして図2の制御モード0が設定されているとすると、モータの駆動によ

り得られる制御対象の制御結果である速度を検出し（ステップS505）、直ちにこれを保持手段であるRAMに保持する（ステップS506）。保持された制御対象の速度 v より算出される加速度が比較手段Bにより前述の比較値と比較され（ステップS507）、比較結果が許容範囲内であれば、このまま制御モードを更新することなく終了する。

【0027】ステップS507において比較結果が許容範囲外と判断された場合にはステップS508に進み、実施例1と同様に現在設定されている制御モードとは異なる制御モード a を選択する。新しく制御モード a が選択されると、直ちに制御モード a に基づいてモータが駆動され（ステップS502、S503、S504）、次に、再び制御モード a による制御結果である速度 v について比較処理がステップS507で行われる。ここで、新しく更新された制御モード a での制御結果が許容範囲内であれば、上述の比較処理は終了される。制御モードが更新されたにもかかわらずステップS507で制御結果が許容範囲外と判断されると、再び新しい制御モード b を選択する。ここで新たに選択される制御モードは図5に示した処理に移行した後設定選択された制御モードとは異なる制御モードを選択する構成となっている。このようにして、制御モードの制御結果を比較する処理を所定のタイミングで指示する指示手段によって指示することで負荷の変動等のような系に外乱が加わった結果、許容範囲外となった場合であっても別の最適な制御モードに更新され、制御結果の許容範囲内への収束が達成される。

【0028】（実施例3）図5で示した実施例2では、制御結果の比較は、ステップS507のように許容範囲内限度値に基づいて実行したが、これとは異なる方法もある。この異なる方法に基づく動作の流れを図6に示した。図5に示した実施例2の処理方法では、許容範囲内の限界値との比較結果に応じて新しい制御モードを選択したが、図6に示す実施例3では、選択可能な制御モードの全てについて順次選択し、その選択された制御モードによる制御結果をRAMに保持し（ステップS606）、各制御モードによる制御結果どうしを比較することで最適な制御モードを選択する構成となっている。ここで、検出結果の比較には、例えば、所定の制御モードによる加速終了後の速度 v の最大値と最小値との差の絶対値と、他の制御モードによる速度 v の最大値と最小値との差の絶対値とを比較することによって速度 v のバラツキが加速終了後最も少ない制御モードを選択する方法などが考えられる。このように構成にしても最適な制御モードの選択がなされ、安定な制御結果が得られる。

【0029】（実施例4）これまでの実施例で説明したモータ制御装置を記録装置であるインクジェット記録装置のキャリッジの駆動に適用した場合について説明する。

【0030】図7は、記録装置の概略断面図である。図7において、20は記録媒体である記録用紙Sを累積した束の状態に保持し、自動的に順次1枚ずつ記録位置に送給する自動送給部であり、30は自動送給部20からその分離ローラ204によって1枚ずつ送出される記録用紙Sを所望の記録位置に導き、記録済みの記録用紙Sを排出部40に導く搬送部であり、50は記録ヘッド501（この実施例の場合、カラー記録可能なイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックのインクを吐出する）、記録ヘッド501を搭載するキャリッジ502、キャリッジをタイミングベルト506により図7で紙面とは垂直な方向に案内する案内軸503、504、記録ヘッド501に上記各色の記録材であるインクを供給する記録材供給手段のインクタンク505、キャリッジ502の位置を検出するフィルムに所定の間隔でスリットを形成したエンコーダ507、およびキャリッジ502を移動駆動させるキャリアモータ（この実施例の場合、DCモータ）509等からなる記録部であり、60は記録部50の上方に配置され、不図示のホストコンピュータ等から送付される記録データや情報に基づいて記録装置全体を制御する制御部（コントロール部）である。なお、コントロール部60はインナーカバー601によって覆われており、インナーカバー601内にはコントロールボード602、パネルボード603が収容されている。

【0031】続いて、記録装置を構成する他の主要部を説明する。自動送給部20は伸縮自在な2枚の受け板からなる用紙受け201と層動軸202Aに一端が支持され、他端が圧接パネ203のパネ力により、分離ローラ204に向けて当接される圧板202等で構成されていて、不図示の歯車列や駆動切り替え手段を介して送給ローラ301により運動される分離ローラ204により用紙受け201上にセットされている用紙束205のうちから用紙を一枚ずつ送出する。また、搬送部30は、自動送給部20から分離ローラ204により送出される用紙Sを記録ヘッド501のインク吐出面対向位置に導くための送給ローラ301、ピンチローラ302、送給ローラ301に運動し、排出ローラ303に駆動力を伝達する伝達ローラ304、不図示のコイルパネを介して支持される拍車405等で構成されている。さらにまた、排出部40は排出される用紙Sの長さに応じて伸縮自在に2枚のトレイ401、402で構成されている。403はトレイ401の先端に設けられたストッパであり、排出される用紙Sが落下等しないように構成されている。70は下部ケース71に収納固定される電源部であり、72は記録ヘッド501から回復動作のために排出されたインクを収容する排出インク用タンクである。

【0032】図8は、この実施例のインクジェット記録装置の制御構成を示す回路ブロック図である。図8において、801は記録装置全体の制御を行うMPUであ

り、制御上の時間管理を行うタイマ802を備えている。さらに、MPU801には先の実施例で示したフィードバック制御を行うPID制御手段1、PID制御手段1で算出される制御量に応じてモータ4（この実施例の場合、キャリアモータ509）を駆動するモータドライバ3（この実施例の場合、キャリアモータドライバ807）を制御するモータドライバ制御手段2、制御結果を比較する比較手段8、および比較手段の比較結果に応じて制御モードを選択する選択手段9等が内包されている。803はMPUの制御プログラムを収めたROMであり、図2に示した制御モードを決定する制御定数の情報も該ROMに収納されている。804はMPU801の制御実行時ワークエリア、エンコーダ507、エンコーダセンサ部8によるキャリア502の速度 v 等の情報を蓄えるRAMである。

【0033】805は記録装置の電源がオフされても情報の保持が可能なEEPROMであって、この実施例の場合、現在設定されている制御モードの制御定数等を保持している。806は記録ヘッドから所望の記録情報等に応じてインクを吐出する吐出ヒータを駆動する吐出ヒータドライバであり、807はキャリア502をタイミングベルト506や不図示のプーリ等を介して駆動させるキャリアモータ509を駆動するキャリアモータドライバである。808は搬送ローラ301や分搬ローラ204を駆動させる搬送モータ809を駆動制御する搬送モータドライバである。810は用紙Sの搬送部30内での有無の状態や用紙Sの先端や後端を検出するためのセンサである。また、811は記録ヘッドを記録するのに適する状態に復帰あるいは記録状態に適した状態に維持するための不図示の回復系を駆動する回復系モータドライバである。813は回復系を構成する不図示のカム等の動作位置を検出するためのセンサである。814は記録装置とホストコンピュータ等を接続するインターフェイスであり、このインターフェイス部を介して記録装置はホストコンピュータ等の情報の交換が可能に構成されている。

【0034】次に、図3を参照してこの実施例の記録装置におけるキャリアモータ509の制御動作を説明する。ホストコンピュータ等からの記録動作開始命令によってキャリアモータ509の駆動命令が入力されると、PID制御手段は速度偏差算出手段10と、図2に示したような異なる制御定数の組 K_p 、 K_i 、 K_d より構成される複数の制御モードのうち予め設定されている所定の制御定数で構成される制御モード、例えば、制御モード α に基づいて制御量を算出し（ステップS101、ステップS102）、算出量に応じてモータドライバ制御手段2、モータドライバ3であるキャリアモータドライバ807、モータ4であるキャリアモータ509、制御対象5であるキャリア502が駆動される（ステップS103）。

【0035】キャリア502の駆動により得られる制御結果である速度 v はエンコーダ507、エンコーダセンサ508により検出される速度検出手段6によって検出され（ステップS104）、その検出結果はRAM804の検出結果保持手段7に保持される（ステップS105）。ここで、速度検出手段6による検出はエンコーダ507上に印刷等で所定の間隔で構成されたスリットをキャリアリッジ502に設けられたエンコーダセンサ部508によって検出し、所定のスリット間距離を移動する時間と所定のスリット間距離とからキャリア502の速度 v を算出している。

【0036】この実施例の記録装置のエンコーダは360dpi（0.07056mm）間隔で300mmの長さになり構成されている。ここで、この実施例のキャリアの加速は等加速度運動であり、加速距離は15mmであり、目標到達速度は後述のように431.8mm/secである。この実施例の場合、保持手段7に保持された速度 v と加速傾向を通過する時間より平均加速度を算出し、算出した加速度 a が比較手段8により後述の比較値と比較される（ステップS106）。この実施例では、目標速度として431.8mm/secとしている。これは記録ヘッドの応答周波数6.12kHz、記録密度360dpiに対応したキャリア速度となっている。

【0037】この実施例の場合、実施例1と同様に、比較値は装置の要求される許容範囲内の限度の値であって許容範囲内の最大速度 A_{max} と最小速度 A_{min} であり、この場合、 A_{max} は加速度と目標速度より算出される加速度の+5%、 A_{min} は、同様に、-5%に設定されている。ステップ106において、検出結果速度 v から算出される加速度が許容範囲内であれば、制御モードの変更はしないまま終了する。ステップS106において、キャリア502に搭載されている記録ヘッドへインクを供給するインクタンク505のインクが消費され、キャリアの重量が大きく変化したこと等により許容範囲外と判断された場合にはステップS108において現在設定されている制御モードでない制御モードが選択される。

【0038】ここでは、例えば、図2に示した制御モード α を選択する。ここで、新たな制御モードが選択されても即時にPID制御手段に反映されず一連の記録動作が終了するまで更新を待機する（ステップS107）。待機している間は、選択された制御モードでの制御は行わず、現在設定されている制御モードで制御され、一連の動作を終了した後に更新される。制御モードが更新されると、記録装置はイニシャル動作に移行し、制御モードによる制御結果を同様に比較する。ここで再び許容範囲外の制御結果と判断されると、再び後述する異なる制御モードを選択し、イニシャル動作であるので、直ちに制御モードを更新し同様に制御結果を比較する。イニシ

ヤル動作に移行してから設定された制御モードとは異なる制御モードを選択し最終的には許容範囲内に収束する制御モードが選択更新される。こうして更新されて制御モードに関する情報はEEPROM803に保持される。このようにして、制御モードの制御結果が負荷の変動等系に外乱が加わった結果許容範囲外となった場合であっても簡単な構成により別の最適な制御モードに更新され、制御結果の許容範囲内への収束が達成される。また、制御モードの更新は一連の記録動作の終了後に行われる構成としたため1ページ内での制御モードの変更による記録結果の劣化は見られない。

【0039】(実施例5)また、記録装置が、キャリア502から記録ヘッド501やインクタンク505を取り出し、キャリアにスキャナ等の情報入力手段が搭載可能に構成されている場合にも好適に適用でき、さらにこの場合には、記録ヘッド501やインクタンク505やスキャナ等が交換されたことを検出する不図示の交換検出手段を設け、実施例2による制御方法を用い、スキャナや記録ヘッド、インクタンク等が交換された場合に制御モードによる制御結果を比較する指示を行うこともできる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、制御系に制御結果が不安定にあるような負荷の変動のような外乱が加わっても安定に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施例1のモータ制御装置の回路ブロック図である。

【図2】図2は、本発明の各実施例の制御モードを説明するための図である。

【図3】図3は、本発明の実施例1のモータ制御装置の

動作のフローチャートである。

【図4】図4は、本発明の実施例2のモータ制御装置の回路ブロック図である。

【図5】図5は、本発明の実施例2のモータ制御装置の動作のフローチャートである。

【図6】図6は、本発明の実施例3のモータ制御装置の動作のフローチャートである。

【図7】図7は、本発明のモータ制御装置を適用した記録装置の概略断面図である。

【図8】図8は、記録装置の回路ブロック図である。

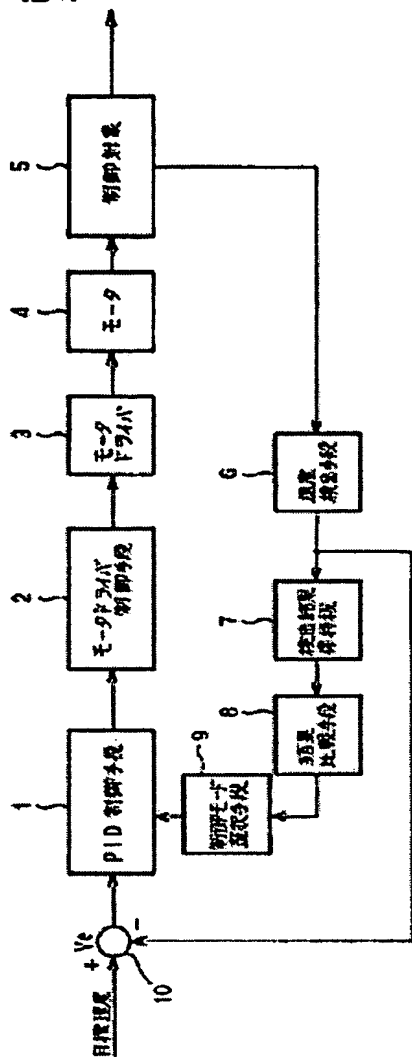
【符号の説明】

- 1 P I D制御手段
- 2 モータドライバ制御手段
- 3 モータドライバ
- 4 モータ
- 5 制御対象
- 6 速度検出手段
- 7 検出結果保持手段
- 8 検出結果比較手段
- 9 制御モード選択手段
- 10 偏差算出手段
- 11 比較指示手段
- 20 自動給送部
- 30 搬送部
- 40 排出口
- 50 記録部
- 501 記録ヘッド
- 502 キャリヤ
- 507 エンコーダ
- 508 エンコーダセンサ部
- 509 キャリヤモータ

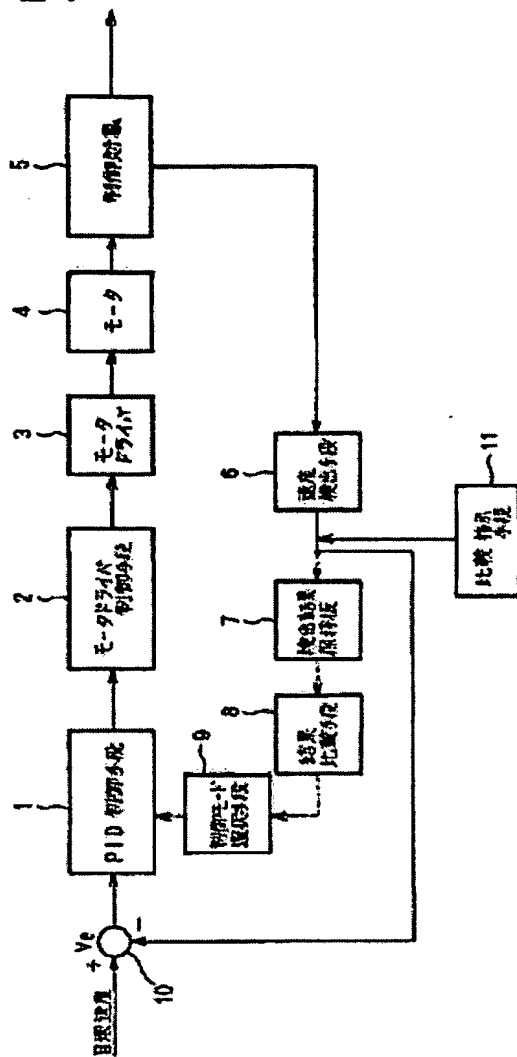
【図2】

制御モード	制御定数
制御モードa	(K_{pa} , K_{ia} , K_{da})
制御モードb	(K_{pb} , K_{ib} , K_{db})
制御モードc	(K_{pc} , K_{ic} , K_{dc})
制御モードd	(K_{pd} , K_{id} , K_{dd})
制御モードe	(K_{pe} , K_{ie} , K_{de})

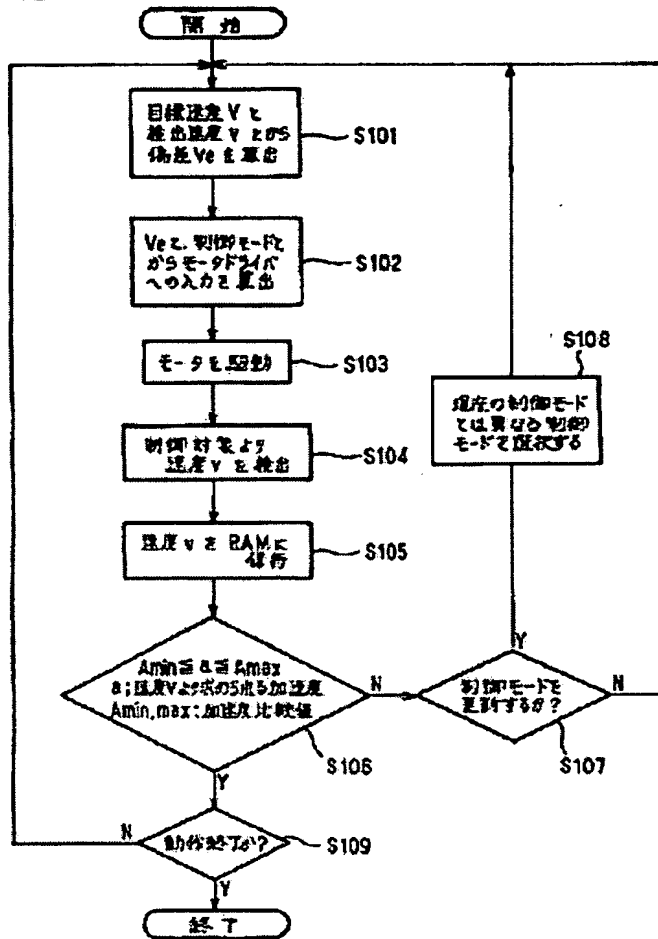
【図1】



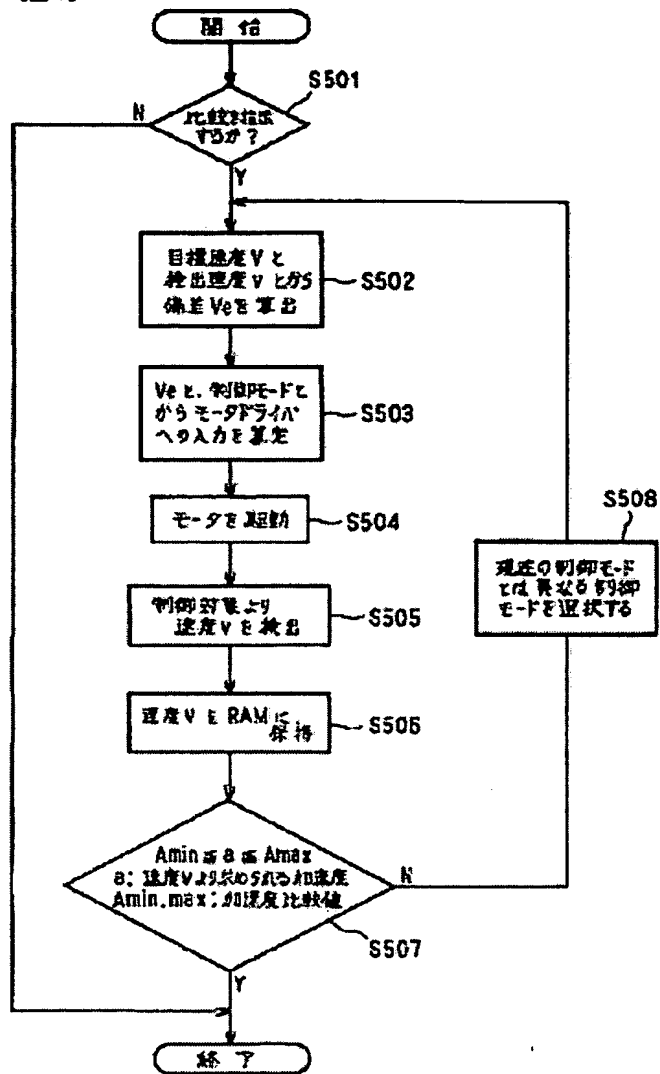
【図4】



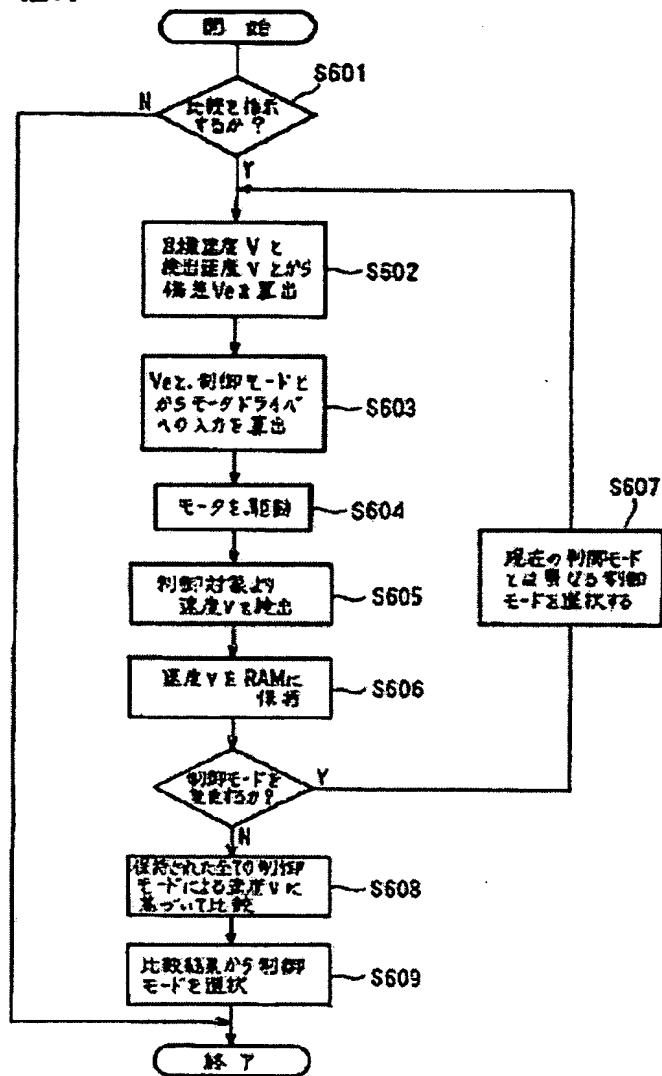
【図3】



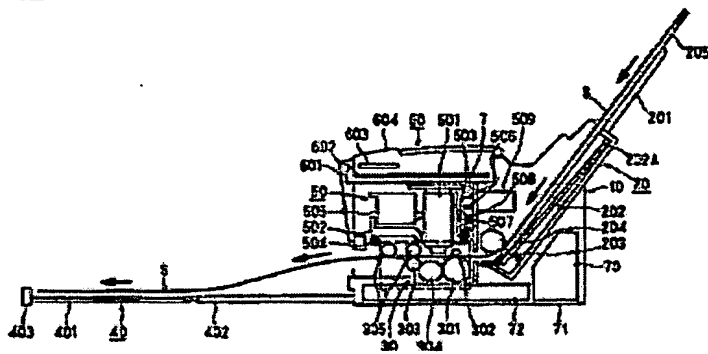
【図5】



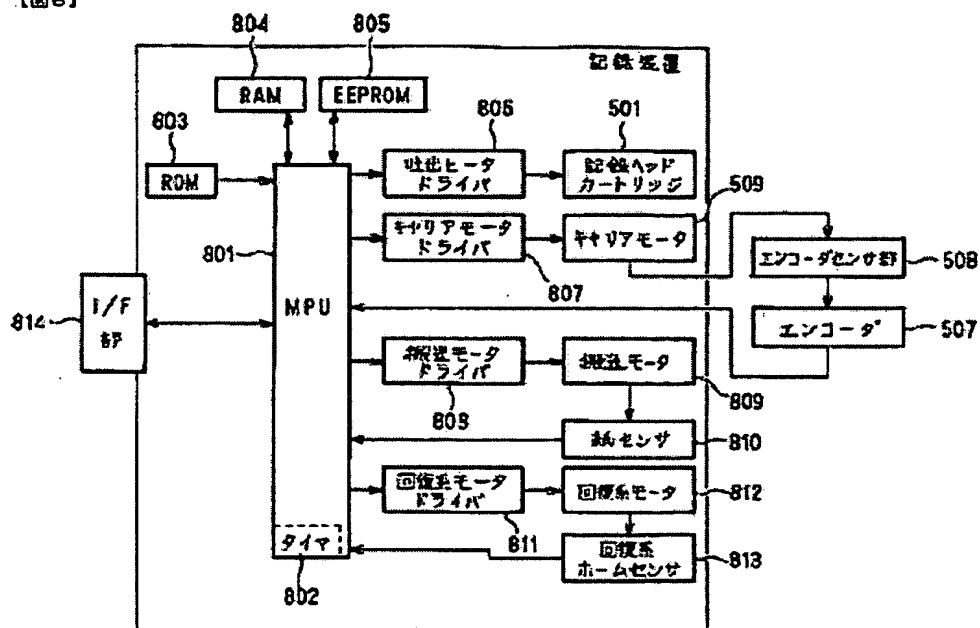
【図5】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.